

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-250088

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 B 15/20  
13/18

識別記号  
9120-2K  
9120-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全11頁)

(21)出願番号 特願平5-36588

(22)出願日 平成5年(1993)2月25日

46  
15 8 5 3 2 0  
15 8 5 3 2 0

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 三坂 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 星 浩二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 小山 剛史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

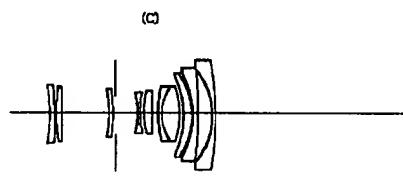
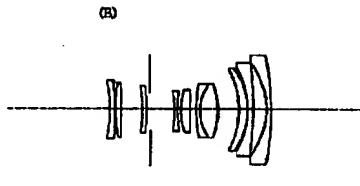
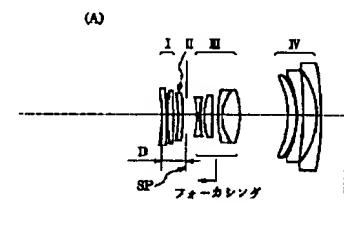
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 小型なズームレンズ

(57)【要約】

【目的】 レンズシャッターやスタイルルビデオカメラ等に好適なズームレンズに対してインナーフォーカス方式を探用し、又レンズ構成を工夫することで小型なズームレンズを提供すること。

【構成】 物体側より順に正の屈折力を有する第1レンズ群、正又は負の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群、負の屈折力を有する第4レンズ群を有し、前記各レンズ群を光軸上に移動させて変倍を行ない、絞りを前記第3レンズ群より物体側に配置し、前記第3レンズ群を移動させてフォーカシングを行なうこと。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に正の屈折力を有する第1レンズ群、又は負の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群、負の屈折力を有する第4レンズ群を有し、前記各レンズ群を光軸上に移動させて変倍を行ない、絞りが前記第3レンズ群より物体側に配置され、前記第3レンズ群を移動させてフォーカシングを行なうことを特徴とする小型なズームレンズ。

【請求項2】 前記絞りと前記第2レンズ群は一体的に構成されていることを特徴とする請求項1の小型なズームレンズ。

【請求項3】 前記第2レンズ群と前記第3レンズ群との間隔が、広角端に比べて望遠端の方が広いことを特徴とする請求項1あるいは2のズームレンズ。

【請求項4】 前記ズームレンズのフロントレンズ面から前記絞りまでの距離をD、広角端における全系の焦点距離をfwとするとき、

$$0.08 < D/fw < 0.45$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1あるいは2、3のズームレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンパクトカメラやスチルビデオカメラ等に好適なズームレンズに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、コンパクトカメラやスチルビデオカメラ等は、高変倍ズームレンズ化が進む一方、さらなる小型化が要求されている。カメラの小型化の必要用件として撮影レンズの小型化が要求されているが、これを実現する手段として正の屈折力が先行する所謂、ポジティブリード型のズームレンズが採用されることが多い。この形式の大きな特長は、バックフォーカスを短かくすることができることであり、特に、一眼レフカメラの様に、クイックリターンミラーの配置スペースを必要としないコンパクトカメラ等では、レンズ全長を短かくできる利点がある。そして、高変倍を達成するのに、従来の2及び3群で構成されるズームタイプから4群構成のズームタイプが主流となりつつある。

【0003】 ところで、こうしたズームレンズに対するフォーカシング方式として、第1レンズ群を移動させるものが一般的であるが、こうしたズームレンズでは前玉径が大きくなる傾向にあり、それに伴いカメラの小型化には不利であった。

【0004】 上記問題点を解決するに、特開平3-85508号公報、特開平3-85509号公報、特開平3-249614号公報やU.S.P.-5002373号にて開示されている様な、第1レンズ群以外でのフォーカス方法、いわゆるインナーフォーカス方式が知られている。

【0005】 特開平3-249614号公報では、レンズ系を正の第1レンズ群、又は負の第2レンズ群、正の第3レンズ群、負の第4レンズ群の4群構成とし、そのうち第2、3レンズ群又は第4レンズ群を移動させることによりフォーカスを行なうズームレンズを開示している。

【0006】 又、U.S.P.-5002373号では、レンズ系を物体側より順に正、正、負の3群構成とし、第2群もしくは、その一部分のレンズを移動させてフォーカスを行なっている。

【0007】 特開平3-85508号公報、特開平3-85509号公報では、4群構成でポジティブリードタイプのズームレンズで第1レンズ群によるフォーカシングの他に第2、3、4レンズ群によるフォーカシングも開示している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の特開平3-249614号公報のズームレンズのように第2、3レンズ群と第4レンズ群によるフォーカスのうち、第2、3レンズ群によるフォーカスでは、これらの群が変倍時に間隔変化しており、これら2つのレンズ群を一体にして、フォーカスしなければならぬので、メカ構造が極めて複雑となり、カメラの大型化となっていた。加えて、2つの群の偏心誤差を極めて小さくしなければ、フォーカス時の性能劣化につながるので、高度なメカ精度が要求され、結果的にコストアップにつながっていた。一方、第4レンズ群によるフォーカスでは、上記の様なメカ的なデメリットは少ないが、フォーカシングによる周辺光量の低下を防ぐ為、径を大型化せざるを得なかった。特に広角域を含むズームレンズではこれが顕著であった。

【0009】 又、U.S.P.-5002373号では、3つのレンズ群のうち、第2レンズ群もしくは、その一部分を使ってフォーカシングを行なっているが、変倍時の移動群が3つと少ないので、高変倍には不向きであった。

【0010】 特開平3-85508号公報、特開平3-85509号公報では、絞りが第3レンズ群の内部にあるので、第1レンズ群と絞りとの距離が離れてしまい、結果的に前玉径が大きくなっていた。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前玉径の増大を招くことのない小型なズームレンズを提供することを目的とし、その特徴とするところは、物体側より順に正の屈折力を有する第1レンズ群、又は負の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群、負の屈折力を有する第4レンズ群を有し、広角側から望遠側への変倍の際、前記各レンズ群の間隔を変化させ、絞りを第3レンズ群より物体側に配置し、第3レンズ群でフォーカシングを行なうことによりレンズの小型化を達成したものである。

## 【0012】

【実施例】図1～図3は本発明の特徴を最もよく表わした図であり、Iは正の屈折力の第1レンズ群、IIは第2レンズ群で実施例1では正の屈折力を、実施例2、3では負の屈折力を有している。IIIは正の屈折力を有する第3レンズ群、IVは負の屈折力を有する第4レンズ群、S Pは絞りである。

【0013】同図において、(A)～(C)は、それぞれ広角端、中間焦点距離、望遠端におけるレンズ位置で、図から明らかな通り各レンズ群の間隔を変化させながら、特に第1と第2レンズ群及び第2と第3レンズ群の間隔を拡大、第3と第4レンズ群の間隔を減少させながら広角から望遠への変倍を行なっている。絞りは第2レンズ群に近接し、第3レンズ群より、物体側に配置され、そしてフォーカシングは第3レンズ群IIIを光軸に沿って移動させて行なう。

【0014】この構成によれば、特に広角側において、絞りが第1レンズ群に近い位置に配置されているので前玉径を小とすることが可能となる。

【0015】さらに、小型化する為には以下の条件式を満足することが望ましい。

$$0.08 < D/f_w < 0.45 \dots (1)$$

但し

D：最も物体側のレンズ面から絞りまでの距離。

f\_w：広角端の焦点距離。

【0016】条件式(1)は最も物体側のレンズ面から絞りまでの距離を規定した式であり、上限を越えると、前玉径が大きくなりすぎ、逆に下限を越えると、絞りより物体側のレンズ群のスペースが少なくなり、充分なレンズ構成できなくなるので、良好な収差を維持できなくなる。

【0017】又、第3レンズ群でフォーカシングを行なうので、前玉径及び後玉径の大型化が防止できる。

【0018】さらに小型化する為には、フォーカシングの際には絞りを固定状態とすることが望ましい。フォーカスレンズ群の移動を行なう際、そのレンズ群は、軽量かつ小型である方が駆動制御の点において有利である。

したがって、フォーカシングの際レンズ鏡筒内部で比較的大きな部品である絞りをフォーカスレンズ群と切り離して独立させておけばフォーカシング用アクチュエーターの小型化や、フォーカシングの為のスペースを小とすることができる、結果的にカメラ全体の小型化が可能となる。

【0019】特に望ましくは絞りを第2レンズ群を一体的に構成することが望ましい。変倍の際、絞りと第2レンズ群を一体移動とすれば鏡筒内部の移動要素を削減できるので、鏡筒構造を簡素化できカメラ全体の小型化が可能となる。

【0020】ところで、インナーフォーカスのズームレンズの場合、広角側と望遠側でフォーカシングの移動量が異なる。本発明のズームレンズタイプの場合、望遠側の方が広角側よりその移動量は大きく、至近距離撮影の際物体側へ移動する。

【0021】したがって、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔を、広角側より望遠側の方が大としておけば、フォーカシングの為のレンズ群移動スペースを効率よくとることができ、特に広角側では、絞りから第4レンズ群までの距離を最小限にできるので、後玉径の大型化を防止できる。

【0022】次に本発明に関する数値実施例を示す。数値実施例において $r_1$ は物体側より順に第1番目のレンズ面の曲率半径、 $D_1$ は物体側より順に第1番目のレンズ厚及び空気間隔、 $N_1$ と $v_1$ はそれぞれ物体側より順に第1番目のレンズの屈折率とアッペ数である。又非球面形状は光軸方向をX、光軸と垂直な方向をYとした時に

## 【0023】

## 【外1】

$$X = Y^2/r_1/1 + \sqrt{1 + (Y/r_1)^2} + BY^4 + CY^6 + DY^8$$

なる式で表わすものとする。尚B、C、Dは非球面係数である。

## 【0024】

## 【外2】

(4)

特開平6-250088

5

6

## 数値実施例1

f=38.12~107.2

fno=1:3.73 5.74 8.28

r 1=	-34.798	d 1=	1.20	n 1= 1.80518	$\nu$ 1= 25.4
r 2=	-84.318	d 2=	0.15		
r 3=	35.591	d 3=	1.90	n 2= 1.71300	$\nu$ 2= 53.8
r 4=	-86.953	d 4= 可変			
r 5=	-37.320	d 5=	1.20	n 3= 1.60311	$\nu$ 3= 60.7
r 6=	-32.030	d 6=	0.70		
r 7=	(絞り)	d 7= 可変			
r 8=	-16.527	d 8=	0.80	n 4= 1.60311	$\nu$ 4= 60.7
r 9=	26.302	d 9=	0.95		
r10=	19.051	d10=	2.50	n 5= 1.80518	$\nu$ 5= 25.4
r11=	512.458	d11=	1.48		
r12=	25.542	d12=	1.00	n 6= 1.84666	$\nu$ 6= 23.8
r13=	10.340	d13=	5.20	n 7= 1.58313	$\nu$ 7= 59.4
r14=	-19.032	d14= 可変			
r15=	-23.107	d15=	2.60	n 8= 1.84666	$\nu$ 8= 23.8
r16=	-17.072	d16=	0.20		
*r17=	-22.179	d17=	1.30	n 9= 1.69680	$\nu$ 9= 55.5
r18=	-175.187	d18=	3.69		
r19=	-20.279	d19=	1.50	n10= 1.69680	$\nu$ 10= 55.5
r20=	-76.626				

焦点距離 可変間隔	38.12	65.01	107.20
d 4	1.24	5.96	13.06
d 7	3.50	7.08	6.00
d 14	13.81	6.13	1.06

## r14非球面係数

$$B = 4.45969 \times 10^{-5}, \quad C = 2.48125 \times 10^{-7}, \quad D = -2.33196 \times 10^{-9}$$

•D/fw=0.16

【0025】

40 【外3】

## 数值实施例2

f=39.26~106.32 fno=1:3.89 5.69 8.28

r 1=	-62.990	d 1=	1.20	n 1=	1.80518	v 1=	25.4
r 2=	-186.038	d 2=	0.15				
r 3=	24.637	d 3=	2.87	n 2=	1.48749	v 2=	70.2
r 4=	-136.398	d 4=	可变				
r 5=	144.234	d 5=	1.00	n 3=	1.51633	v 3=	64.2
r 6=	50.230	d 6=	2.58				
r 7=	(校)	d 7=	可变				
r 8=	-15.678	d 8=	0.80	n 4=	1.48749	v 4=	70.2
r 9=	53.939	d 9=	1.64				
r10=	21.151	d10=	1.88	n 5=	1.80518	v 5=	25.4
r11=	433.396	d11=	2.02				
r12=	27.232	d12=	1.00	n 6=	1.84666	v 6=	23.8
r13=	10.876	d13=	5.22	n 7=	1.58313	v 7=	59.4
r14=	-22.514	d14=	可变				
r15=	-27.749	d15=	2.60	n 8=	1.84666	v 8=	23.8
r16=	-20.157	d16=	0.20				
*r17=	-29.163	d17=	1.30	n 9=	1.69680	v 9=	55.5
r18=	-73733.961	d18=	3.48				
r19=	-22.636	d19=	1.50	n10=	1.69680	v 10=	55.5
r20=	-134.051						

焦点距離 可変間隔	39.26	64.17	106.32
d 4	0.80	4.76	10.95
d 7	3.34	6.23	5.24
d 14	12.96	6.07	0.79

## r14非球面係数

$$B = 5.34714 \times 10^{-5} \quad C = 6.61108 \times 10^{-8} \quad D = -7.34139 \times 10^{-10}$$

$$\cdot D/fw = 0.22$$

## 数値実施例3

f=36.11~101.58

fno=1:3.87 5.73 8.28

r 1=	-51.746	d 1=	1.20	n 1= 1.80518	v 1= 25.4
r 2=	-148.929	d 2=	0.15		
r 3=	28.469	d 3=	2.77	n 2= 1.60311	v 2= 60.7
r 4=	-171.588	d 4= 可変			
r 5=	664.184	d 5=	1.00	n 3= 1.48749	v 3= 70.2
r 6=	29.527	d 6=	2.60		
r 7=	(被り)	d 7= 可変			
r 8=	-13.837	d 8=	0.80	n 4= 1.48749	v 4= 70.2
r 9=	-56.653	d 9=	0.73		
r10=	19.774	d10=	2.05	n 5= 1.80518	v 5= 25.4
r11=	267.805	d11=	2.11		
r12=	30.993	d12=	0.98	n 6= 1.80518	v 6= 25.4
r13=	9.562	d13=	5.56	n 7= 1.58313	v 7= 59.4
r14=	-22.733	d14= 可変			
r15=	-23.622	d15=	2.80	n 8= 1.84666	v 8= 23.8
r16=	-17.498	d16=	0.18		
*r17=	-23.624	d17=	1.35	n 9= 1.69680	v 9= 55.5
r18=	-207.051	d18=	2.78		
r19=	-28.694	d19=	1.55	n10= 1.69680	v10= 55.5
r20=	-1961.185				

焦点距離	36.11	58.85	101.58
可変間隔			
d 4	0.80	5.94	13.98
d 7	3.20	6.26	5.49
d 14	14.10	6.77	0.87

## r14非球面係数

$$B: 5.79115 \times 10^{-5} \quad C: 1.52487 \times 10^{-7} \quad D: -4.84236 \times 10^{-9}$$

$$\cdot D/fw = 0.23$$

【0027】

【発明の効果】以上説明した様に、正の第1レンズ群、又は負の第2レンズ群、正の第3レンズ群、負の第4レンズ群を含み、広角側から望遠側への変倍の際、前記各レンズ群の間隔が変化する構成とし、絞りを第3レンズ群より物体側に配置し、第3レンズ群でフォーカシングを行なうことにより、高変倍かつ小型のズームレンズを達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関する数値実施例1のレンズ断面図。

【図2】本発明に関する数値実施例2のレンズ断面図。

40 【図3】本発明に関する数値実施例3のレンズ断面図。  
【図4】本発明に関する数値実施例1の無限遠物体に対する諸収差図。

【図5】本発明に関する数値実施例1の至近物体に対する諸収差図。

【図6】本発明に関する数値実施例2の無限遠物体に対する諸収差図。

【図7】本発明に関する数値実施例2の至近物体に対する諸収差図。

【図8】本発明に関する数値実施例3の無限遠物体に対する諸収差図。

50 する諸収差図。

【図9】本発明に関する数値実施例3の至近物体に対する諸収差図。

【符号の説明】

I 第1レンズ群

II 第2レンズ群

III 第3レンズ群

IV 第4レンズ群

S サジタル像面

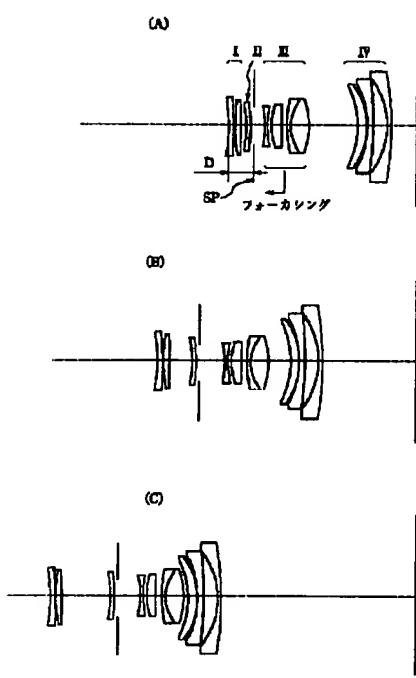
M メリディオナル像面

d d線

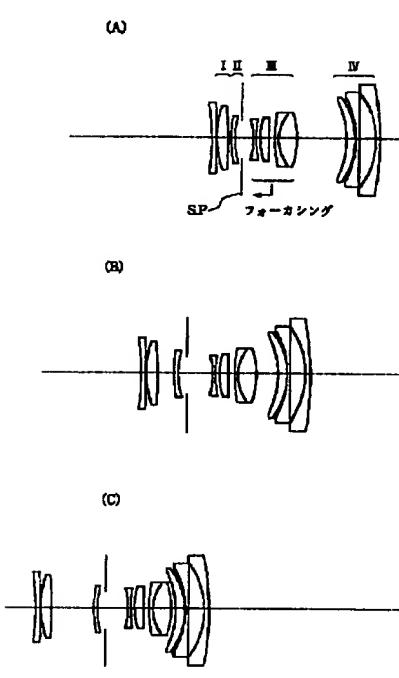
g g線

S. C 正弦条件

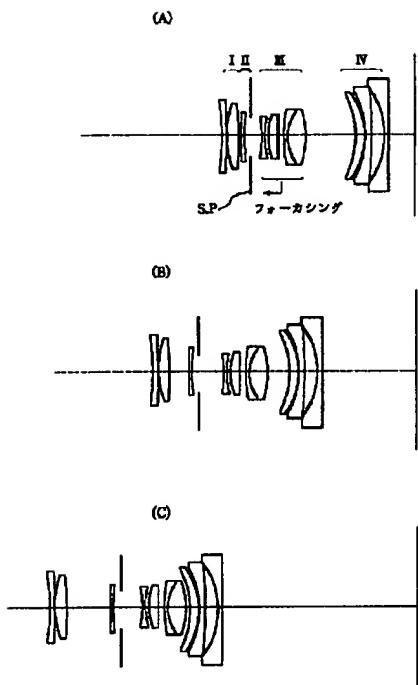
【図1】



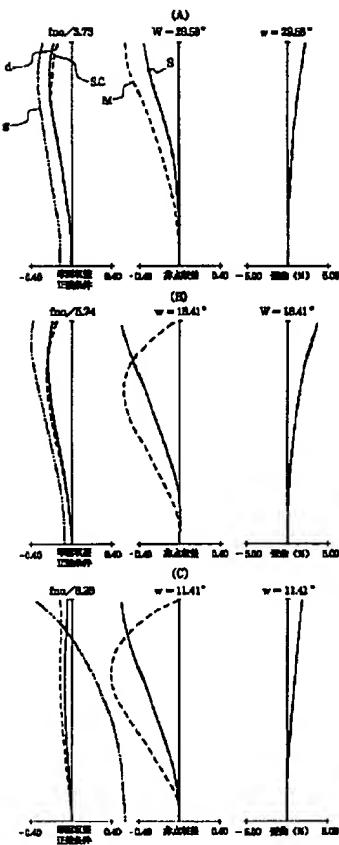
【図2】



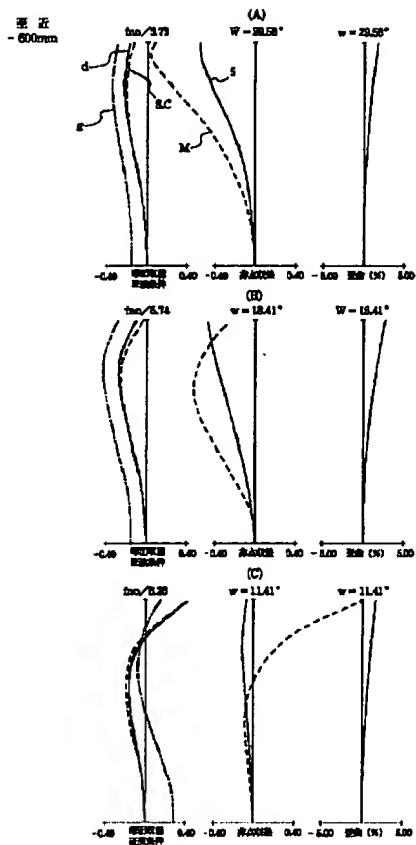
【図3】



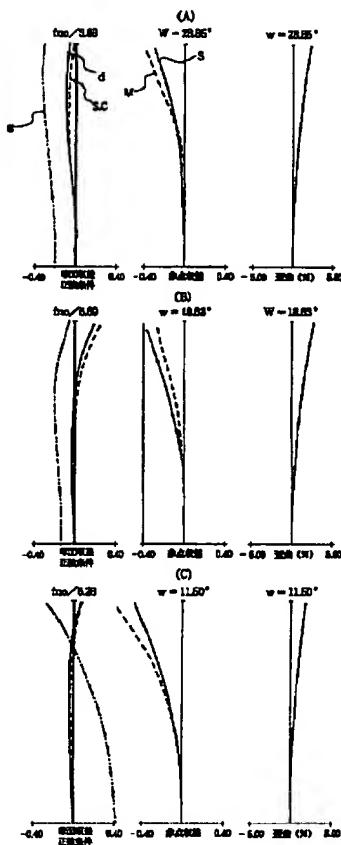
【図4】



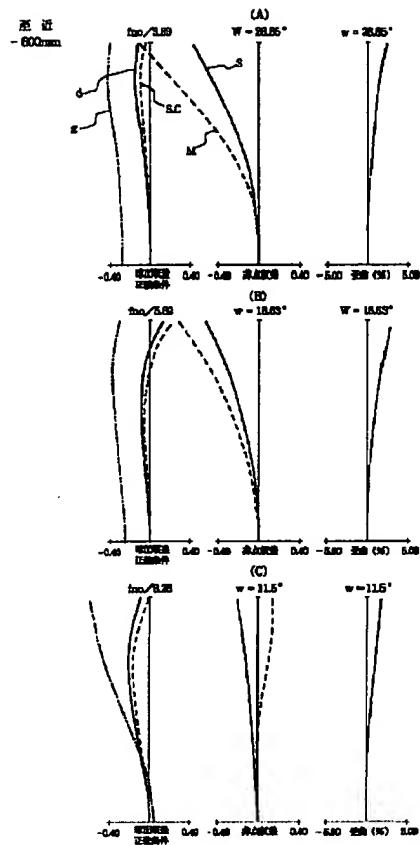
【図5】



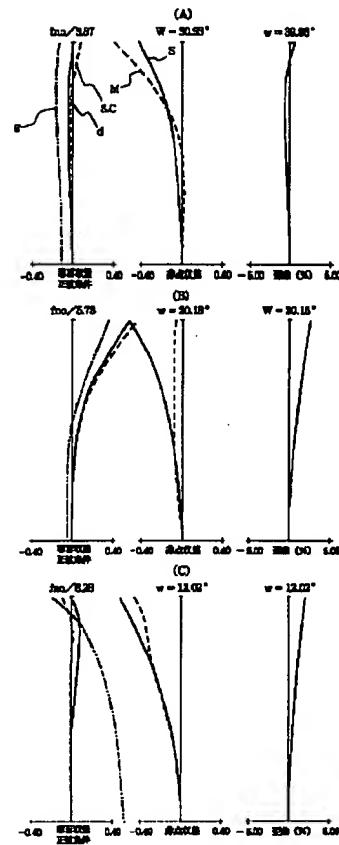
【図6】



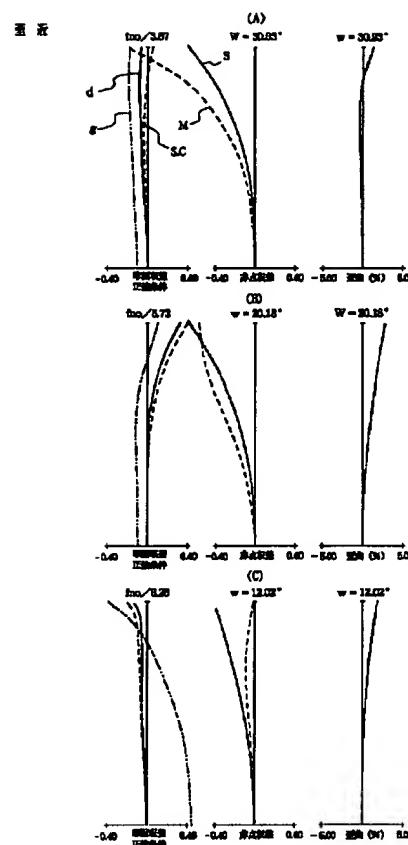
【図7】



【図8】



【図9】




---

フロントページの続き

(72)発明者 西尾 彰宏  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(72)発明者 伊藤 良紀  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内